عدم انتظام في نبضات قلب الشمس يقوده مُولّد مزدوج

مونتاج لصور النشاط الشمسي بين آب/أغسطس 1991 وأيلول/سبتمبر 2001. التُقطت هذه الصور من قِبَل تلسكوب (Yohkoh Soft) الذي يعمل ضمن الأشعة السينية. وتُظهر الصور اختلافاً في النشاط الشمسي خلال دورة البقع الشمسية.

المصدر: Yohkoh/ISAS/Lockheed-Martin/NAOJ/U. Tokyo/NASA

توصّل العلماء إلى نموذج جديد للدورة الشمسية نستطيع من خلاله التنبؤ بتباينات هذه الدورةِ التي تمتد لفترة أحد عشر عاماً بدقةٍ غير مسبوقة.

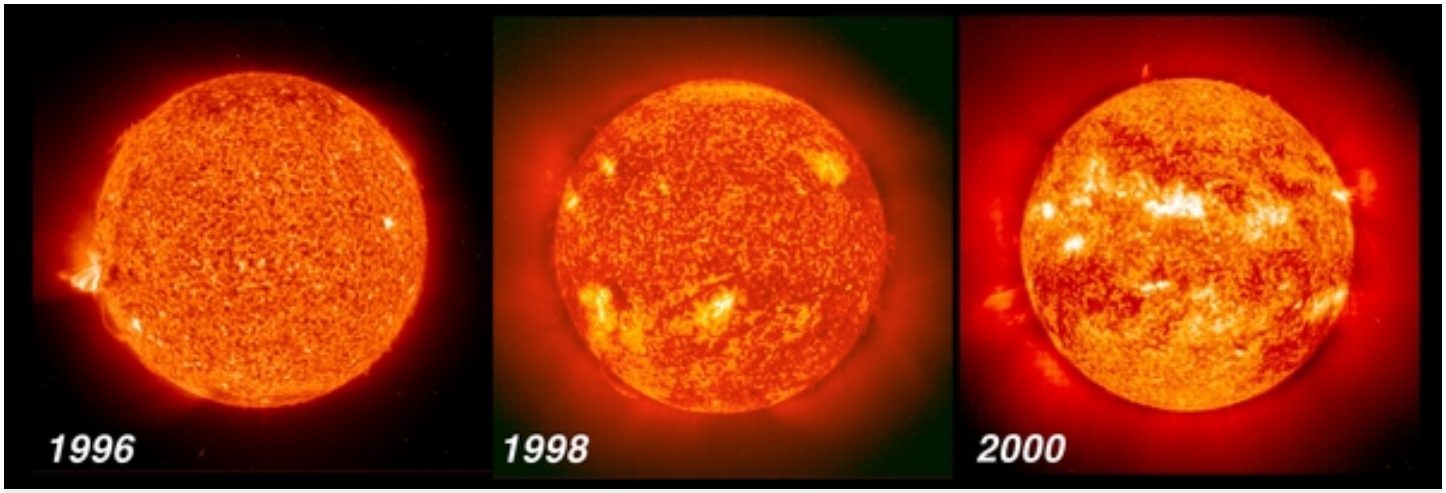
يستند النموذج على آثار مُولِّد في طبقتين من الشمس، إحداهما قريبة من السطح، والأخرى عميقة داخل منطقة الحمل الحراري (**convection zone**). تُظهر التوقعات التي يشير إليها النموذج أن النشاط الشمسي سينخفض بمقدار 60% خلال ثلاثينيات القرن الحالي، وذلك بسبب ظروف شوهدت آخر مرة خلال "**العصر الجليدي المصغر**"، الذي بدأ في عام 1645. وقد عُرضت النتائج من قبل البروفيسورة فالنتينا زاركوفا **Valentina Zharkova** في اجتماع علم الفلك الوطني في لاندودنو.

مضى 172 عاماً منذ أن قام العلماء لأول مرة برصد تبدّل النشاط الشمسي الذي يحدث خلال دورة تمتد بين عشر سنوات واثنتي عشرة سنة، لكن، تختلف كل دورة قليلاً عن الأخرى، ولم يقم أي نموذج معنيّ بهذا الموضوع بتفسير هذه التقلبات بشكل كامل، وقد عزا العديد من علماء الفيزياء الشمسية سبب الدورات الشمسية إلى مُولِّد يسببه حمل السوائل عميقاً داخل الشمس، أما الآن، فقد وجدت زاركوفا وزملاؤها أن إضافة مولدٍ ثانٍ بالقرب من السطح يكمل الصورة بدقة مثيرة للدهشة.

تقول زاركوفا: "وجدنا أن مكونات الموجة المغناطيسية تَظهر على شكل أزواج، حيث تنشأ هذه الموجة من طبقتين مختلفتين في باطن الشمس، تمتلك كلتاهما تردداً يبلغ أحد عشر عاماً، على الرغم من أن هذين الترددين يختلفان قليلاً، ويوجد بينهما فارق زمني. تتقلب الأمواج بين نصفي الشمس الشمالي والجنوبي خلال الدورة الواحدة، وعند جمع الموجتين معاً، ومقارنتهما مع بيانات حقيقية للدورة الشمسية الحالية، نجد أن توقعاتنا قد أظهرت دقة بنسبة 97%".

اشتقّت زاركوفا وزملاؤها نموذجهم باستخدام تقنية تُسمى "تحليل المكوّن الرئيسي" (**principal component analysis**) لمراقبات المجال المغناطيسي التي أجريت في مرصد ويلكوكس الشمسي في كاليفورنيا، حيث قام الباحثون بدراسة ثلاث دورات شمسية من النشاط المغناطيسي تغطي الفترة الممتدة بين عامي 1976 و2008. بالإضافة إلى ذلك، فقد قارنوا توقعاتهم مع العدد الوسطيّ من البقع الشمسية، وهي مؤشر قوي آخر للنشاط الشمسي. وأخيراً، توصلوا إلى نتيجة مفادها أن كل التوقعات والمراقبات كانت متقاربةً بشكل كبير.

وعند النظر إلى الدورات الشمسية القادمة، ينبِئُنا النموذج أن المسافة الفاصلة بين كل زوج من الأمواج ستزداد خلال الدورة الخامسة والعشرين، التي ستبلغ ذروتها عام 2022. أما خلال الدورة السادسة والعشرين، التي تغطي العقد الممتد بين عامي 2030 و2040، فسينعدم التزامن كلياً بين الموجتين، مما سيؤدي إلى انخفاض كبير في النشاط الشمسي.



مقارنة بين ثلاث صور التقطت خلال أربع سنوات توضح كيف ارتفع النشاط الشمسي من الحد الأدنى تقريباً إلى ما يقارب الحد الأقصى في دورة الشمس ذات الأحد عشر عاماً. المصدر: SOHO/ESA/NASA

تقول زاركوفا: "في الدورة السادسة والعشرين، ستكون كل موجة بمثابة انعكاس للموجة الأخرى، حيث ستبلغان ذروتهما في نفس الوقت، لكن في نصفي الكرة المتقابلين من الشمس، وسيكون تفاعلهما هدّاماً، أو قد يلغيان بعضهما، ونتنبأ أن هذا سيؤدي إلى خصائص حد مونديز الأدنى (**Maunder minimum**)"، وتضيف قائلة: "عندما تكون أطوار الموجات متوافقةً تقريباً، فبإمكانها أن تُظهر نشاطاً شمسياً قوياً، أما عندما تكون غير متوافقة، فإن النشاط الشمسي ينخفض إلى الحد الأدنى. وعند حدوث انفصال طوريّ كامل، سنحصل على ظروف شوهدت آخر مرةٍ في حد مونديز الأدنى، الذي حدث قبل 370 سنة".

- التاريخ: 2015-07-28
- التصنيف: النظام الشمسي

#البقع الشمسية #الشمس #النشاط الشمسي #حد موندير الادني #الدورة الشمسية

المصادر

- phys.org

المساهمون

- ترجمة
  - أسماء مساد
- مُراجعة
  - فراس الصفدي
- تحرير
  - محمد وليد قبيسي
  - أحمد مؤيد العاني
- تصميم
  - ساجدة عطا الله
- نشر
  - مي الشاهد